

# 衣服重量が頸肩腕負担に与える影響

—— なで肩と怒り肩の相違 ——

猪又美栄子・中込里奈・石垣理子

The Influence of Clothing Weight on Cervico-Omo-Brachial Fatigue  
—The Difference between Sloping Shoulders and Square Shoulders—

Mieko INOMATA, Rina NAKAGOMI and Michiko ISHIGAKI

By measuring clothing pressure, we examined the influence of clothing weight on cervico-omo-brachial fatigue. The subjects were 10 university students (19-21 years of age). The factors taken into account were: angle of the shoulders, position of the neckline, and thickness of the shoulder pads. The results obtained are as follows.

- (1) People wearing clothing with sloping shoulders received 3.55 kPa of pressure on the sides of their cervixes, and people wearing garments with square shoulders received 1.97 kPa of pressure.
- (2) Pressure around the cervix decreased when the position of the neckline was moved 2 cm toward the outside of the shoulders. ( $p < 0.01$ )
- (3) When shoulder pads with a thickness of 1 cm were used, the pressure from the clothing was distributed to the cervix and the shoulder. ( $p < 0.05$ )

*Key words:* sloping shoulders (なで肩), square shoulders (怒り肩), clothing weight (衣服重量), clothing pressure (衣服圧), shoulder pads (肩パッド)

## 1. はじめに

身体機能の低下した高齢者等では、着用した衣服の重さによる負担を感じることがある。特に、頸周辺の負担が大きい場合には長時間の着用には耐えられないことも起こるであろう。立位正常姿勢の場合、衣服重量は両肩にかかり、肩の頂上付近で高い衣服圧となるが、肩部形状の違いにより、衣服着用時の最大衣服圧を示す部位や負担の程度が異なることが着用実験から示唆された<sup>1)</sup>。すなわち、なで肩傾向の着用者は頸側部で最大衣服圧を示し、怒り肩傾向の着用者は肩先部で最大衣服圧を示していた。本研究では、衣服重量による身体負担の小さい衣服設計を目指して、肩部形状の一要因である肩傾斜角度の異なる若者を対象に着用実験を行い、肩傾斜角度による衣服重量の負担の違いと、ジャケットの衿ぐりの位置の違いや肩パッドの使用による衣服圧の分散の効果について検討した。

## 2. 肩傾斜角度

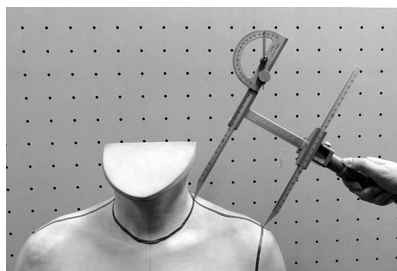
### (1) 肩傾斜角度の測定方法

肩傾斜角度の測定部位として、頸側点を通る水平線と頸

側点と肩峰点を結んだ直線のなす角度を用いる場合 (A) と、頸側点を通る水平線と頸側点と肩先点を結んだ直線のなす角度を用いる場合 (B) がある。本論文では、衣服設計の立場から B を用いた。A は人類学や解剖学で用いられている。また、測定方法についても、図 1 に示すように (1) モリソンの装着角度計を用いる方法と (2) 勾配計を用いる方法がある。この図に示す人体レプリカは頸側点と肩先点を結んだ直線の上に鎖骨の骨頭が飛び出ている例である。測定法 (2) の場合は、鎖骨の骨頭の上に勾配計が乗るので、肩傾斜角度は頸側点を通る水平線と頸側点と肩先点を結んだ直線のなす角度より小さい値を示す。布で人体を被う衣服設計の立場から測定法 (2) を用いた。

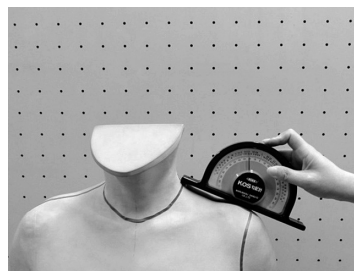
### (2) なで肩と怒り肩

(社) 人間生活工学研究センターの身体寸法データ<sup>2)</sup>の右肩傾斜角 2 (肩先点) のデータを用いて、なで肩と怒り肩の肩傾斜角度について検討した。右肩傾斜角 2 (肩先点) は前述の測定法 (2) を用いている。20 歳から 29 歳の女子 751 名の右肩傾斜角度の測定値は、平均値 23.0 度 (標準偏差 3.9 度) である。本研究では、平均値 + 標準偏差値の



測定法 (1)

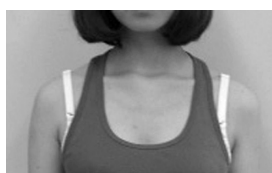
マルチンの杆状計にモリソンの装着角度計を装着して測定



測定法 (2)

勾配計を用いて測定

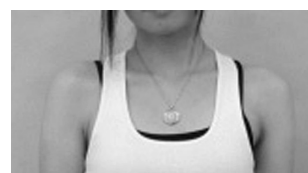
図1 肩傾斜角度の測定法



なで肩



普通肩



怒り肩

図2 肩傾斜角度による3グループ

26.9度以上をなで肩、平均値－標準偏差値の19.1度以下を怒り肩と設定した。

### 3. 方 法

#### (1) 着用者

着用者は、着用実験の目的と内容を説明して募集した健康な女子学生(19～21歳)10名である。身体寸法の平均値は、身長157.1cm(標準偏差8.45cm)、胸囲80.9cm(2.15)、背肩幅39.0cm(1.4)で、2004～2006年の(社)人間生活工学研究センターの平均値<sup>2)</sup>と有意な差はなかった。

着用者の右肩傾斜角度は15度から30度までであり、なで肩(平均:29度、範囲:28～30度)3名、普通肩(全員25度)4名、怒り肩(平均:16度、範囲:15～17度)3名のグループに分けた(図2)。一般的に、「普通肩」という言葉は使われていないが、ここでは、なで肩でも怒り肩でもない平均に近い普通の肩という意味で、普通肩とした。

#### (2) 実験の要因

実験の要因として、着用者の肩傾斜角度と、実験服の衿ぐりの位置および肩パッドを取り上げた。

##### ① 肩傾斜角度

- s1: なで肩グループ(肩傾斜角度28～30度)
- s2: 普通肩グループ(肩傾斜角度25度)
- s3: 怒り肩グループ(肩傾斜角度15～17度)

##### ② 衿ぐりの位置

実験服 a1: 衿ぐりは頸椎点と頸側点を通る頸付根線

に沿ったラウンドネックラインである。

実験服 a2: 実験服 a1 の衿ぐりよりも2cm外側を衿ぐりとしたVネックラインである。

##### ③ 肩パッド

実験服 a2 に肩パッドを装着し、実験服の記号を以下のようにした。

実験服 b1: 肩パッド無し

実験服 b2: 肩パッドの厚さ1cm

実験服 b3: 肩パッドの厚さ2cm

#### (3) 実験服

実験服の素材はメルトン(毛100%)を用いた。質量は467.8g/m<sup>2</sup>、厚さ2.37mm、密度はタテ28.7本/cm、ヨコ25.7本/cmである。実験服は図3に示すとおり、衿なし、長袖、裏なしのジャケットである。パターン作成には、旧文化式の原型を用いて、身頃の胸囲部分のゆとり量を20cm、袖の上腕部のゆとり量を10cmとした。袖は2枚袖のセットインスリーブである。今回の実験では肩部にかかる衣服圧を測定するので、10名の着用者が同一のジャケットを着用し、衣服重量の負荷が同じになるようにした。

衿ぐりの位置は(2)実験の要因の②に示したように、実験服 a1 と a2 の2通り設定した。a1 は、ピーコートなどの衿ぐりが詰まった既製服を想定している。a2 は、一般的に着用されているテーラードジャケットの衿ぐりを想定した。テーラードジャケットの衿ぐりは、頸付根線の位置よりも外側に設定する。この実験では、衣服重量が肩部



実験服 a1

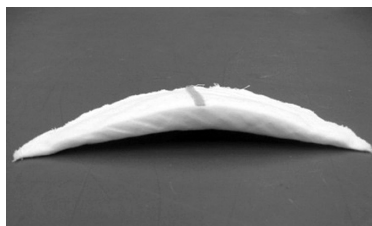
頸付け根線に沿ったラウンドネック



実験服 a2

頸付け根線よりも 2 cm 外側を衿ぐりとした V ネックライン

図 3 実験服



厚さ 1 cm



厚さ 2 cm

図 4 肩パッド

のどの位置にかかるかを検討するものであるため、衿の部分を除いて、V ネックラインとした。なお、衣服重量は a1 は 610.78 g、a2 は 534.32 g であった。

#### (4) 肩パッド

肩パッドは、衣服の肩のシルエットを作り、体型を補正するために用いられている。肩パッドをつけることによって、頸側部と肩先部の高さの差は小さくなるので、衣服重量を分散させることができると考えた。比較的扱いやすい肩パッドの厚さが 1 cm である<sup>3)</sup>ので、厚さが 1 cm の肩パッドと 2 cm の肩パッドを着用実験に用いることにした。

ここでは、市販のセットインタイプの ICC200-10 ノード型パッド（パック式）を使用し、身体にフィットするようにバイヤスのガーゼで包んで実験用のパッドを作成した。市販されているパッドの厚さは 0.5～1.8 cm の範囲であったため、厚さ 2 cm の肩パッドは厚さ 1 cm のパッドを 2 枚重ねてガーゼで包んで作成した（図 4）。なお、実験服 b2 に装着した 1 cm の厚さのパッドの重量は 9.79 g、実験服

b3 に装着した 2 cm の厚さのパッドの重量は 14.70 g であった。

実験服には、肩パッドを身頃の肩縫い目線に肩パッド用面ファスナーで取り付けて、実験中の装着が簡単にできるようにした。

#### (5) 衣服圧の測定方法

静止時の衣服圧の測定には、エアパック式接触圧測定器 AMI3037-2B、データコレクタ AM-7052、プログラムソフト AMS-7006WIN Ver. 7.2（いずれもエイエムアイ・テクノ製）を用いて 1 秒毎に 30 秒記録し、中間の 20 秒間の平均値により考察した。エアパックの大きさは、直径 20 mm、厚さ約 1 mm である。エアパックは両面テープで直接測定点に貼付した。

測定は立位正常姿勢で行った。測定位置は、衣服重量がかかる肩部の僧帽筋上部前縁に沿った頸側部と肩先部の 2 箇所を測定箇所とした。頸側部の測定点は、実験服 a1 では頸付根線と僧帽筋上部前縁との交点で、実験服 a2 では

頸付根線と僧帽筋上部前縁との交点から 2 cm 肩先側の点である。いずれも実験服の衿ぐりにかかるようにエアパックを装着した。肩先部は、上腕上部の幅を 2 等分する垂直線と腕付根との交点を測定点とした。この 2 箇所の測定部位は、予備実験によって決定した。すなわち、頸椎点、頸側部、肩先部、頸側部と肩先部の中間点の計 4 箇所を測定して検討した結果、実験の要因によって肩先部と頸側部に衣服圧の変化が見られたが、他の 2 点についてはあまり変化が見られなかったためである。また、先行研究の結果<sup>1)</sup>からも、頸側部と肩先部の衣服圧に比較してその中間点の衣服圧は高くないことが示されていた。

なお、上肢動作による衣服圧の変化については、測定しなかった。その理由として、動作中の衣服圧測定で正確なデータを得ることは不可能であることがあげられる。また、上肢動作の姿勢を保持して衣服圧測定をしたとしても、ジャケットの布が厚手であることから、ジャケットが肩部から浮く状態になることが考えられるので、今回は検討しなかった。

#### (6) 実験の手順

着用実験では衣服圧測定の他に、動作への肩パッドの影響等を知るために、上肢 5 動作について、右上腕三角筋の前部・中部・後部の筋活動の測定と、動きやすさについての 5 段階の官能評価を行った。筋活動の測定には電極とアンプが一体化した 2 極式の能動電極 (Biometrics 製) を用いた。また、筋活動の測定と同時に、電気 2 軸角度計 (Biometrics 製) を用いた肩関節角度の測定と、前方および右側方からのビデオ撮影を行って、動作を記録した。

着用者は、伸縮性のあるタンクトップの上に実験服を着用した。タンクトップを使用したのは、衣服圧や筋活動の

測定のための受感部を右肩に装着するためである。着用実験の順序は、次のとおりである。①両上肢 5 動作 (90 度前挙, 180 度前挙, 90 度側挙, 180 度側挙, 最大後挙) について、着用者が「動きにくい」から「動きやすい」までの 5 段階の官能評価を a1, a2 (b1), b2, b3 のジャケットについて行う。実験服の着用順序はランダムである。②衣服圧測定の受感部を装着し、静止時の衣服圧の測定を行う。③電極と関節角度計を装着し、筋活動の測定と、肩関節角度を測定する。同時に、前方と側方からビデオ撮影も行う。④電極等を外して、5 段階の官能評価 (2 回目) を行い、実験服の着心地についての感想も記録した。

着用実験は 2009 年 9 月に行った。室内はエアコンにより気温  $26.67 \pm 0.67^{\circ}\text{C}$ 、湿度  $46.05 \pm 2.37\%$  に調節し、厚手のジャケットを着用した実験環境として快適な環境であった。

## 4. 結果および考察

### (1) 衿ぐりの位置による衣服圧の変化

実験服 a1 と a2 を着用した場合の頸側部と肩先部の衣服圧の 10 名の平均値と標準偏差を図 5 に示した。実験服 a2 の方が a1 よりも 76.46 g 軽いので肩部全体にかかる衣服圧は当然 a1 よりも小さいが、その衣服圧の減少は頸側部で示されていることが分かる。頸側部の衣服圧は、実験服 a1 では平均 2.60 kPa (標準偏差 1.49 kPa) であるが、実験服 a2 では平均 1.53 kPa (1.24) で、1% の有意水準で有意な差が認められた。実験服 a2 の衿ぐりを a1 よりも 2 cm 外側に設定したことにより肩先点との高さの差が小さくなって頸側の負担が軽減し、衿ぐりの位置により、頸部の負担が異なることが示された。肩先部の衣服圧の平均値は a2 で増加していたが、有意な差は認められなかった。

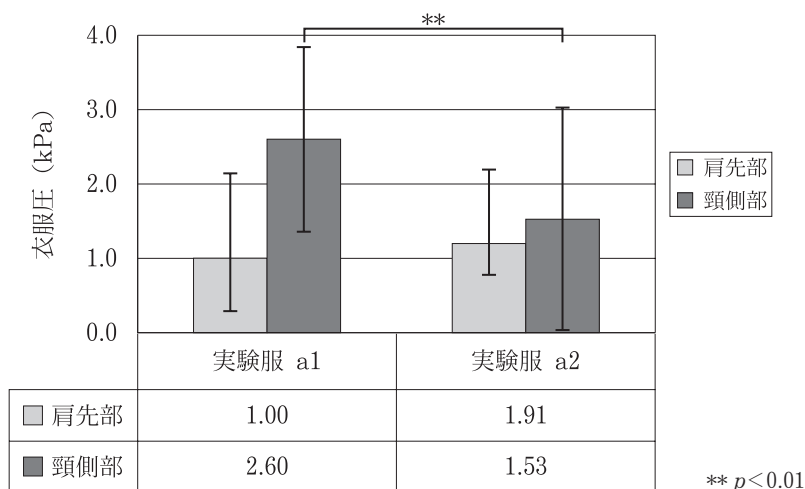


図 5 実験服 a1 と a2 の衣服圧 (10 名の平均値と標準偏差)

図6に、なで肩、普通肩、怒り肩のグループ別の衣服圧の平均値を示した。なで肩グループでは、実験服 a1, a2 共に、頸側部の負担が大きく、なで肩の人は衣服重量を頸側部で受けていることがわかった。実験服 a1 を着用した場合は3グループともに、頸側部で最大衣服圧が示され、なで肩グループでは平均 3.55 kPa、普通肩グループでは平均 2.34 kPa、怒り肩グループでは平均 1.97 kPa であった。肩先部の衣服圧の平均は、なで肩では 0.84 kPa、普通肩は 1.31 kPa、怒り肩は 0.75 kPa であった。実験服 a2 を着用した場合、なで肩グループでは頸側部で最大衣服圧が示されたが、普通肩、怒り肩のグループ平均の衣服圧は肩先部の方が頸側部よりもわずかに高くなった。普通肩、怒り肩の方がなで肩よりも頸側部の衣服圧の減少が

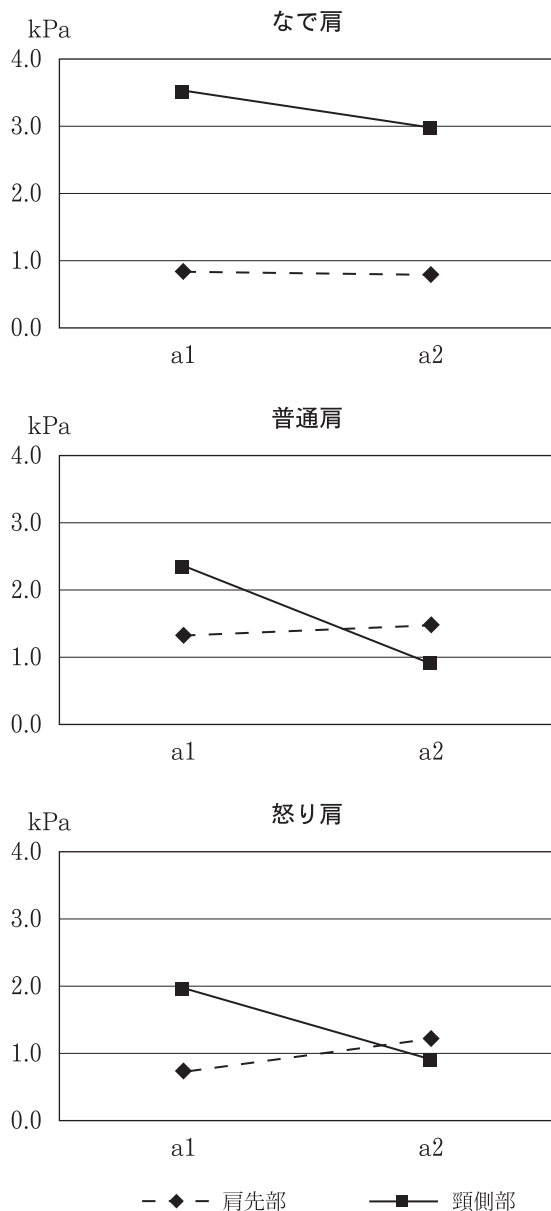


図6 実験服 a1 と a2 の衣服圧のグループ別平均値

大きかったのは、頸側点と肩先点の高さの差の違いによるものではないかと考えられる。

## (2) 肩パッドの装着による衣服圧の変化

実験服 b1 (実験服 a2 に肩パッド無し)、実験服 b2 (実験服 a2 に 1 cm の厚さの肩パッドを装着)、実験服 b3 (実験服 a2 に 2 cm の厚さの肩パッドを装着) を着用した場合の頸側部と肩先部の衣服圧の 10 名の平均値と標準偏差を図 7 に示した。肩パッドを装着していない実験服 b1 では、頸側部の平均衣服圧が肩先部の平均衣服圧よりも大きいですが、肩パッドを装着した実験服 b2 と b3 では肩先部の平均衣服圧の方が大きくなっていました。また、全着用者が、1 cm の厚さの肩パッドの装着により頸側部の衣服圧が減少しており、実験服 b1 と b2 の頸側部の衣服圧に 5% 水準で有意な差が認められた。1 cm の厚さの肩パッドが衣服重量の頸部負担を軽減すると言える。しかし、実験服 b2 と b3 の衣服圧については有意な差が認められなかった。これは、肩パッドの厚みが 2 cm になった場合、今回の肩パッドの装着方法では不安定になって肩の体型に沿わないために衣服圧分散の効果がみられない着用者が存在したためと考えられる。

図 8 に、なで肩、普通肩、怒り肩のグループの衣服圧の平均値を示した。なで肩ではパッドの厚みが増すにしたがって頸側部の衣服圧の減少が示された。1 cm の厚さの肩パッドによって、頸側部の衣服圧が平均で 1.03 kPa 軽減しており、頸側と肩先に衣服重量が分散している。なで肩の着用者では、2 cm の厚さの肩パッドについても装着の不安定は見られず、なで肩の着用者の衣服圧の分散に肩パッドが有効であることが示された。普通肩では b1 で既に頸側と肩先に衣服重量が分散しており、b3 では頸側部の衣服圧がわずかに増加しており、肩パッドの装着が不安定であったことが窺える。普通肩、怒り肩共に、b3 では肩先部の負担が大きくなっており、パッドが厚いために肩先の位置が高くなりすぎていることが考えられる。

## (3) 筋電、官能評価

上肢 5 動作について右上腕三角筋の筋活動の測定を行ったが、筋電図の原波には実験服による違いは見られなかった。実験服によって上肢動作が異なると原波の形が変化するので、今回の着用実験の範囲では動作への肩パッドの影響は認められないと考えられる。動きやすさについての官能評価の 5 段階評価についても有意な差はなく、実験服による違いは認められなかった。しかし、自由回答では、「パッドが気になった。」という回答があり、面ファスナーを用いたパッドの装着方法については今後検討する必要がある。



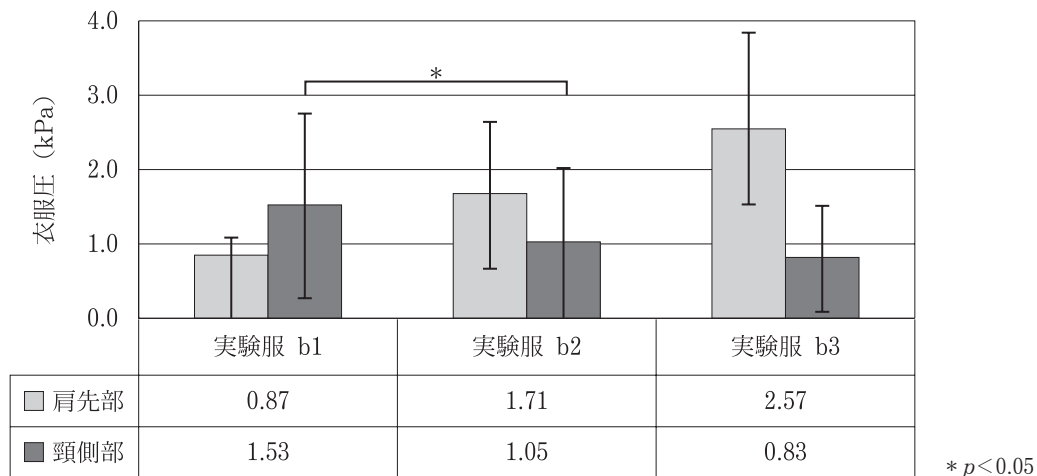


図7 実験服 b1, b2, b3 の衣服圧 (10 名の平均値と標準偏差)

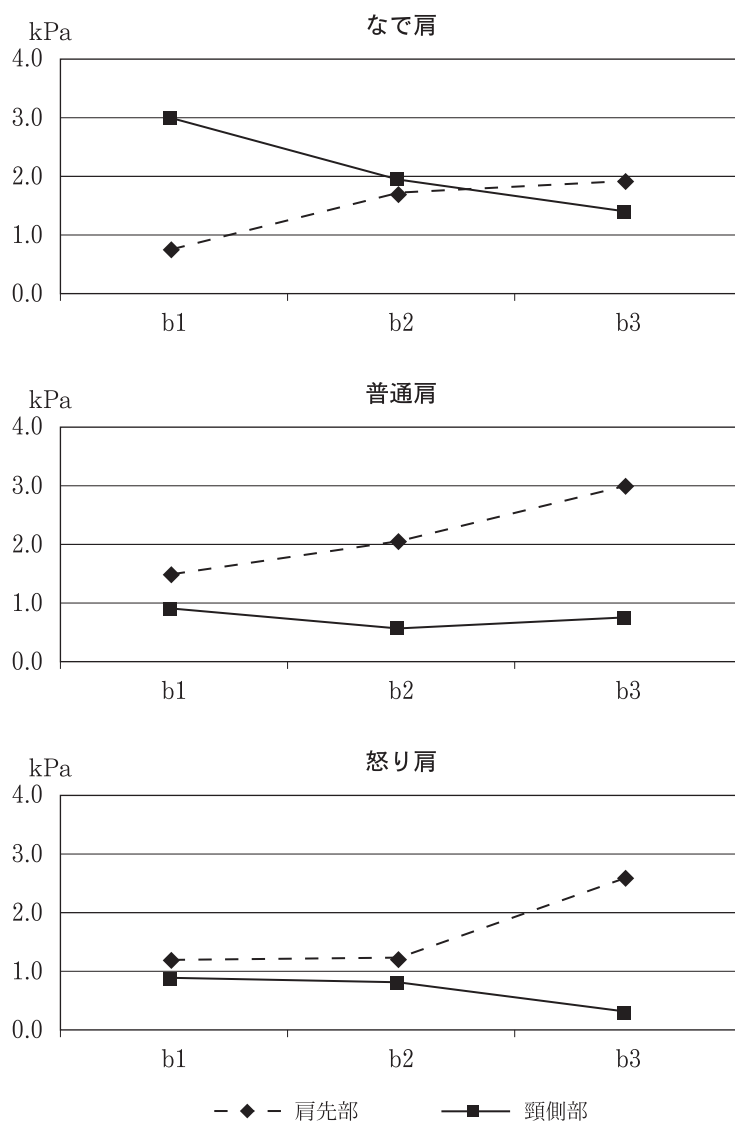


図8 実験服 b1, b2, b3 の衣服圧のグループ別平均値

## 5. 結 論

衣服重量が頸肩腕負担に与える影響について、肩傾斜角度の異なるなで肩、普通肩、怒り肩の3グループの女子大学生を対象に着用実験を行った。実験の要因は、肩傾斜角度、ネックラインの位置、肩パッドの厚さである。衣服圧を用いて衣服圧の分散効果について検討した。

① なで肩の着用者は頸部周辺で受ける衣服重量の割合が大きく、頸部の負担が大きいことが示された。今回の実験では、頸付根線に沿ったラウンドネックラインの場合に、なで肩グループでは頸側点の位置で3.55 kPa（平均）の圧がかかっており、これは普通肩の着用者よりも1.21 kPa、怒り肩の着用者よりも1.58 kPa大きかった。

② 衿ぐりの位置を頸側点から肩先側に2 cm 移動することにより、3 グループとも衣服重量の頸部負担は軽減された。普通肩と怒り肩グループでは、肩先と頸側ともに1 kPa 前後の衣服圧に変化した。しかし、なで肩グループでは、頸側部負担は軽減されたものの、約3 kPa の衣服圧がかかっており、頸部負担の軽減が十分とはいえなかった。

③ 肩パッドにより、衣服重量の頸部負担は軽減されるが、特になで肩の着用者でその効果は大きかった。今回の実験の範囲では3 グループともに肩パッドの厚さは1 cm が適当であった。また、官能評価および筋電図からは肩パッドの動作への影響は見られなかった。

身体機能の衰えた着用者は、衣服重量等による負担が大きく、特に頸部の負担の軽減を求めている。また、加齢による体型変化では肩甲上部がやや前に傾き、上背部にやや丸みがある前肩になり、なで肩傾向が知られている<sup>1), 4)</sup>。したがって、肩傾斜角度だけではなく、このような体型変化に対応した軽くて身体に沿う肩パッドの工夫により、衣服重量の頸部負担が軽減されと考えられる。様々な体型の着用者が既製服を快適に着用するためには、着用者の体型に対応したパッドも有効な方法の1つであると考えられる。

## 引用文献

- 1) 下坂知加・石垣理子・猪又美栄子: 衣服重量が若年者と高齢者の頸肩腕負担に与える影響, 日本家政学会誌, 60, 569-577 (2009)
- 2) (社) 人間生活工学研究センター: 日本人の人体寸法データブック 2004-2006 (2008)
- 3) 小出恵: ジャケット作図の肩の追加寸法に関する一考察—三角パッドを入れる場合—, 文化女子大学紀要 服装学・生活

造形学研究 第31集, 159-166 (2000)

- 4) Watanabe, K., Furumatsu, Y. and Matsuyama, Y.: Analysis of the Dorsal Shape of Elderly Japanese Women and a Comparison with Young Women for Improving Apparel Fit, *Journal of Home Economics of Japan*, 50(12), 1255-1264 (1999)

(いのまた みえこ 環境デザイン学科)

(なかごみ りな 平成21年度生活環境学科卒業生)

(いしがき みちこ 環境デザイン学科)